

PRODUCTION OF GLASS LENS, APPARATUS THEREFOR AND RESULTANT
PRESSED GLASS LENS

Patent Number: JP1308840
Publication date: 1989-12-13
Inventor(s): UEDA HIROAKI
Applicant(s): MINOLTA CAMERA CO LTD
Requested Patent: ☐ JP1308840
Application Number: JP19890090361 19890410
Priority Number(s):
IPC Classification: C03B11/00
EC Classification:
Equivalents: JP1730754C, JP4016414B

Abstract

PURPOSE: To eliminate flaws, sand marks, shrinkages, shear marks, etc., causing problems in forming an optical lens and enable direct use of a formed glass lens as the optical lens by using a specific apparatus and method for dripping molten glass from the tip of a nozzle.
CONSTITUTION: Glass drops 6 of molten glass 2 in a crucible 1 emerged from a nozzle 3 are dripped until the surface temperature thereof is lower than the softening point of the glass and then received in the first specular metallic mold 7. During the time when the glass drops 6 are in a state of a lower surface temperature thereof than the softening temperature of the glass and a higher inner temperature than the softening temperature, the drops 6 are press formed with the second specular metallic mold 13 opposite the first specular metallic mold 7. The temperature in the lower part of the nozzle 3 is kept at 600-1,400 deg. C which is 50-200 deg. C higher than 500-1,350 deg. C temperature in the upper part of the nozzle 3. A temperature controlling means 11 is provided in the glass melting crucible 1 and crucible 3 heated by heaters (5a), (5b), (5c) and (5d).

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑩日本国特許庁(JP) ⑪特許出願公告
⑫特許公報(B2) 平4-16414

⑬Int.Cl.¹ ⑭識別記号 ⑮庁内整理番号 ⑯公告 平成4年(1992)3月24日
C 03 B 11/00 A 7821-4G
B 7821-4G

発明の数 2 (全4頁)

①発明の名称 ガラスレンズの製造方法およびガラスレンズの製造装置

②特 願 平1-90361 ③公 開 平1-308840
④出 願 昭59(1984)12月18日 ⑤平1(1989)12月13日
⑥特 願 昭59-267058の分割

⑦発 明 者 上 田 裕 昭 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内

⑧出 願 人 ミノルタカメラ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル

⑨代 理 人 弁 理 士 青 山 隆 外 2 名

審 査 官 寺 本 光 生

⑩参 考 文 献 特 開 昭59-116137 (JP, A) 特 公 昭47-3833 (JP, B1)

1

2

⑪特許請求の範囲

発明の詳細な説明

1 ノズル先端から溶融ガラス滴を滴下すること 産業上の利用分野
により、溶融ガラス滴の表面温度をガラスの軟化 本発明は、ガラスプレスレンズ、より詳しくは
温度より低く内部温度を軟化温度より高い状態に 溶融ガラスから直ちに無研摩で完成レンズを得る
する工程と、上記状態で滴下されたガラス滴を第 5 方法、およびその装置に関する。

1の鏡面金型で受ける工程と、第1の鏡面金型と 従来の技術
第1の鏡面金型に対向する第2の鏡面金型で上記 レンズはブランクと称するガラスゴブやプレ
ガラス滴をプレス成形してガラスレンズを得る工 ス成形品から製造されている。

2 ガラスを溶融する溶融ルツボと、溶融された 10 従来のゴブはガラス丸棒の切断や溶融ガラスの
ガラスをガラス滴として滴下させるよう溶融ルツ 切断等の方法で製造されており、いずれもその表
ボ底部に設けられたノズルと、ノズルから滴下さ 面に傷、砂目、シャーマーク、ひけ等を生じてお
れたガラス滴を受ける第1の鏡面金型と、第1の り、これをレンズ用金型で成形しても傷や砂目、
鏡面金型と協同して滴下されたガラス滴をガラス シャーマーク、ひけ等に基づく表面欠点を有する
レンズにプレス成形するための第2の鏡面金型 15 レンズしか得られない。従って、従来のレンズは
と、滴下されたガラス滴の表面温度がガラスの軟 製造工程中表面欠点を除くための表面研摩を不可
化温度よりも低く内部温度が軟化温度よりも高い 欠としていた。この表面研摩はレンズ製造工程
状態で第1の鏡面金型に受けられるように制御す 上、最も手数のかかる工程であり、ゴブから直接
る制御手段とを有することを特徴とするガラス レンズを得る技術が検討されていた。

20 従来のガラスゴブは溶融ルツボからノズルを経
レンズの製造装置。 て流れ出るガラスを閉閉ブレード刃で適当な大き
3 制御手段は、ノズルと第1の鏡面金型との距 さに切断する方法、あるいはルツボ内の溶融ガラ
離を調整する手段であることを特徴とする特許請 スをブランジヤードノズルから押し出す方法等に
求の範囲第2項記載の製造装置。 より得られている。前者は小さなものの製造が困
難である上、機構が複雑になる。また、高温のガ

3

ラスをブレードで切るためブレードにガラスが焼
きつくことがある。さらに、シャーマークと称す
るブレード刃での切断断面がガラスに残り、これを
レンズ用金型で成形しても、成形レンズに表面欠
点として残る。後者は比較的粘性の高いガラスに
しか用いられない上、ブランジヤーがガラスの均
一化を防ぎ、攪拌がしにくくなるので光学ガラ
スには不適當である。

また、細いガラス棒を積み重ねて切断した後ゴ
ブ状に成形する方法があるが、刃厚分のロスが大
きく、精度が余り良くない。また、端面が砂かけ
面であるので、これをレンズ用金型で成形して
も、成形レンズに砂目が表面欠点として残る。

発明が解決しようとする課題

本発明は、従来におけるレンズ製造上最も手間
のかかる研磨工程を行わず、しかも、溶融状態の
ガラスから直接にレンズを製造するための方法お
よびその装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明はまず、ノズル先端から溶融ガラス滴を
滴下することにより、溶融ガラス滴の表面温度を
ガラスの軟化温度より低く内部温度を軟化温度よ
り高い状態にする工程と、上記状態で滴下された
ガラス滴を第1の鏡面金型で受ける工程と、第1
の鏡面金型と第1の鏡面金型に付向する第2の鏡
面金型で上記ガラス滴をプレス成形してガラスレ
ンズを得る工程とを有するガラスレンズの製造方
法を提供する。

第2に本発明は、ガラスを溶融するルツボと、
溶融されたガラスをガラス滴として滴下させるよ
う溶融ルツボ底部に設けられたノズルと、ノズル
から滴下されたガラス滴を受ける第1の鏡面金型
と、第1の鏡面金型と協同して滴下されたガラス
滴をガラスレンズにプレス成形するための第2の
鏡面金型と、滴下されたガラス滴の表面温度がガ
ラスの軟化温度よりも低く内部温度が軟化温度よ
りも高い状態で第1の鏡面金型に受けられるよう
に制御する制御手段を有することを特徴とするガ
ラスレンズ製造装置を提供する。

本発明ガラスゴブは第1図に示すごとく、ルツ
ボ1中で溶融したガラス2をノズル3の先端から
自然落下させ、落下する溶融ガラス滴の表面温度
が該ガラスの軟化温度より低くなるまで、即ち、
ガラス表面が固化するまでガラス滴を落下させる

4

ことにより製造する。ガラス表面が軟化温度より
低くなるとこれを適当な受器に捕集すれば表面に
シャーマークやひけを生ずることがない。従つ
て、この様にして得られたガラスゴブを金型に入
れて成型したとき表面に歪みのないレンズを得る
ことができる。これはそのまま無研磨レンズとし
て使用することができる。

ルツボおよびノズルは、通常の光学ガラスの溶
融と同様、ガラスの着色を防ぐために白金製のも
のをを用いるのが好ましいが、これに限定されるも
のではない。

ルツボは攪拌機4および加熱ヒーター5aを
備えている。

ルツボ1およびノズル3の温度は加熱ヒーター
5a, 5b, 5c, 5dを調節することにより所
望の温度に保持される。ルツボ1およびノズル3
の温度はガラスの性質、得ようとするゴブの大き
さ等に応じて設定すればよく、通常500〜1400℃
の範囲内である。特に、ノズル3の下部と上方
部の温度は下部を高く、上部をを低く設定す
ると、ガラス滴8の滴下を容易にする。好ましく
は下部を50〜200℃程度、上部より高くする。

上記の温度は、ガラスの表面張力、即ち、ガラ
ス滴の大きさに影響するため、重量精度の高いガ
ラスゴブを得るためには、この温度を精密に管理
する必要がある。ノズル温度、必要ならばルツボ
中のガラス温度を精密に管理するために、これら
の温度を自動的に制御する手段を講ずるのが好ま
しい。その手段としてノズル先端でガラス滴が形

成され、落下するまでの時間、即ち、ガラス滴の
滴下時間とノズル先端でのガラス滴の温度とによ
って制御するのがよい。具体的には、例えば発光
器8によつてノズル先端を通過する光8を放射
し、その光を感知する受光器10をノズル先端に
関し、発光器の対面に配置し、ガラス滴の形成か
ら落下までの時間を測定し、その測定値に対応る
信号を制御部11に送り、その時間の変化量に応
じてノズルおよび必要ならばルツボに設けられた
加熱ヒーター5a, 5b, 5c, 5dの通電量を
制御する方法等を採用すればよい。

ノズル先端径はガラス滴の重量を左右する一因
子である。即ち、ガラス滴の重量は概ね、

$$mg = 2\pi r \gamma$$

(m:重量、r:ノズル先端径、 γ :表面張力)

5

で表わされる。一般にノズル先端径は0.5〜15mm、
好ましくは0.5〜10mmである。ノズル先端径が大
き過ぎると表面張力よりも流出するガラスが勝つ
て、層流になるのでガラス滴を得ることができな
い。

ノズル先端から出たガラスは表面張力により平
状になつて順次落下する。

ガラス滴6はその表面温度がガラスの軟化温度
より低く内部温度が軟化温度より高い温度になる
まで落下させる。落下距離は、雰囲気温度、ガラ
ス滴の大きさ、温度、ガラスの熱伝導率、強制的
な冷却手段を設けるか否か等によつて異なる。従
つて、室温自然落下の場合は、一般に150cm以上、
好ましくは200cm以上の落下距離をとる。

落下距離の調節は、受器7の支持台12を上
に移動することにより行なえばよい。その際、前
述のノズル温度調節に使用したのと同じ制御手段
を用い、受光器および放射温度計からの信号に基
づき制御部を作動させて、支持台を上下し、落下
距離を調節してもよい。

また、ガラス滴を強制冷却してもよく、その場
合はノズル下方から、送風して落下距離を短くす
る方法等を採用してもよい。

本発明では、落下したガラス滴をその内部温度
が軟化温度以上の温度を保っている間にレンズ用
金型内7, 13に回収し、その場でプレス成型し
てレンズ14を製造する。この方法では、レンズ
成型時にガラスゴブを再加熱する必要がなく、し
かも、ガラス滴表面温度が軟化温度以下になつて
いるため金型に粘着することなく、非常に効果的
である。得られたガラスゴブは、シャーマークや
ひけを有さないため、これをプレス成形して得ら
れるレンズは、表面に歪みがなく従つて、光学レ
ンズとして使用し得る。即ち、研磨工程を省略す
ることができる。

本発明で得られるガラスゴブの最大値は主とし
てガラスの表面張力によつて支配される。各種光
学レンズの溶融温度域(700〜1500℃)における
表面張力は、150〜600dyne/cm程度であり、本
発明の方法で得られるゴブの最大重量は、ガラス
の表面張力に応じて異なるが、各々1〜5g程度
である。例えば、表面張力の大きいランタン系ガ
ラスでは4〜5g程度のゴブを得ることができ
るが、表面張力の小さい重フリントガラスで得られ

6

るゴブは、2〜3g程度である。一方、製造しう
るガラスゴブの最小値は、主としてノズル先端径
によつて決まる。ノズルはガラスの着色を防ぐた
めに白金など貴金属製のものが用いられるが、加
工が困難なので、その先端径の実用上の下限は
0.5mm程度であり、従つて、ゴブの最小値は50mg
程度である。

また、本発明においては、第2図のように、ガ
ラス滴の温度を測定する放射温度計15を設け
て、その測定値に関する信号を制御部11に送
り、ガラス滴の形成から落下までの時間の変化量
およびガラス滴の温度に応じて、ヒーター5a,
5b, 5c, 5dの通電量を制御してもよい。

尚、本発明はほとんどすべての光学ガラスに適
用可能である。

以下実施例を挙げて本発明を説明する。

実施例

底部に内径10mm、先端径5mm、長さ1000mmの白
金ノズルを有する内容積2ℓの白金製ルツボに重
フリントガラス1.8ℓを入れ、これを攪拌下1000
℃に加熱溶融した。ノズル上部(400mm)を850±
2℃に、ノズル中部(400mm)を850±2℃にノズ
ル下部(200mm)を900±2℃に加熱しながら、溶
融ガラスを自然滴下させた。

ノズルの3mm下方に直径10mm、深さ0.36mm、曲
率半径34.9mmの円形レンズ用ステンレス製鏡面仕上
げ金型を配置し、落下ガラス滴を受け、そのまま
400℃でプレス成形してガラスレンズ100個を得
た。得られたガラスレンズの重量は277〜283mgの
範囲にあり、±1%の精度があつた。また、ガラ
ス表面を顕微鏡により観察したところ表面に傷ま
たはシャーマークやひけに起因する歪みを有する
ものは全くなき、研磨することなく、そのまま光
学レンズとして使用し得るものであつた。

発明の効果

本発明の方法および装置によつて得られるレン
ズは、光学レンズ成型上問題となる傷、砂目、ひ
け、シャーマーク等を有さず、かつ一定条件で得
られるものは非常に高い重量精度を有していた。
さらに本発明では、レンズを簡単な装置および
操作で得ることができ、しかも、その重量精度の
コントロールが極めて容易である。しかも、ガラ
ス損失が少なく経済的である。

本発明方法で得られるレンズは、そのままで光

字レンズとしての使用が可能となり、従来の研磨作業が不要となる。

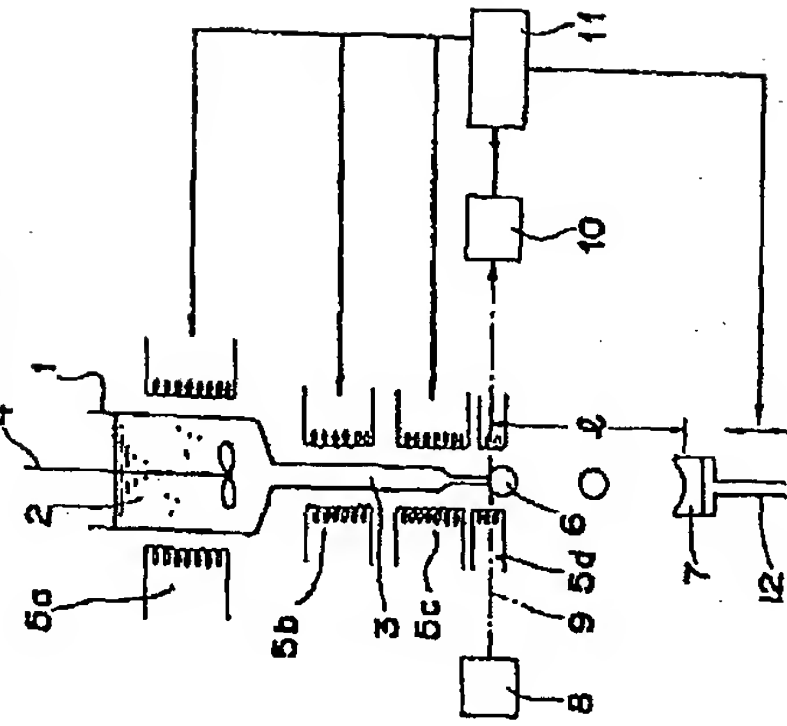
図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明装置の概要図である。

1.....ルツボ、2.....溶融ガラス、3.....ノズ

ル、4.....攪拌機、5a、5b、5c、5d.....ヒーター、6.....ガラス滴、7.....受器、8.....発光器、9.....光、10.....受光器、11.....制御部、12.....支持台、13.....レンズ金型、14.....レンズ、15.....放射温度計。

第1図



第2図

